



**Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań
podłoża gruntowego
do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1
w Żyrardowie, ul. Bohaterów W-wy 4**

Lokalizacja:

ul. Bohaterów W-wy 4, Żyrardów
gm. Żyrardów, pow. żyrardowski, woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

Przedsiębiorstwo Projektowo – Budowlane „EKOBUD” s. c.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89b, 95-061 Dmosin

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Jakub Dulnikiewicz

Luty 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	4
3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
4. PRZEBIEG BADAŃ	5
4.1. Prace geodezyjne	5
4.2. Wiercenia i badania terenowe.....	5
5. DANE DOTYCZĄCE WŁASNOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	6
5.1. Budowa geologiczna.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
5.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	8
6. WNIOSKI	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

Tabela nr 2. Zestawienie nawierconych wód gruntowych w otworach rozpoznawczych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
Załącznik nr 3.1-3.5	Karty otworów wiertniczych w skali 1:50
Załącznik nr 4	Karta sondowań dynamicznych w skali 1:50
Załącznik nr 5.1-5.6	Przekroje geotechniczne w skali $^{500}/_{100}$

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację opracowała firma GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński z siedzibą w Łodzi przy ul. Rzgowskiej 92 na zlecenie firmy EKOBUD S.C., Dmosin Drugi 89B, 95-061 Dmosin.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dziennik Ustaw 0, Poz. Nr 463.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, w rejonie projektowanego budynku hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w Żyrardowie, ul. Bohaterów Warszawy 4.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na Załączniku nr 1 i nr 2 (mapa topograficzna i dokumentacyjna).

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących na omawianym terenie w zakresie wymaganym do zaprojektowania i zrealizowania inwestycji.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń, sondowań dynamicznych i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii i dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy i branżowe przepisy prawne.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Na podstawie otrzymanej od Zleceniodawcy mapy sytuacyjno-wysokościowej oraz wizji lokalnej terenu scharakteryzowano obszar badań.

W najbliższym otoczeniu wykonanych otworów zlokalizowane są zabudowania Zespołu Szkół, boisko sportowe oraz budynki użyteczności publicznej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Prowadzone prace geologiczne wykonywane były na terenie miasta Żyrardów, gm. Żyrardów, pow. żyrardowski. Teren badań położony jest przy skrzyżowaniu ul. Bohaterów Warszawy oraz ul. Piaskowej.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Łowicko-Błońskiej** (318.72) – równiny będącej południowo-zachodnią częścią Niziny Środkowomazowieckiej.

Południowe obrzeżenie równiny pokryte jest piaszczystymi osadami akumulacji eolicznej przykrywającymi gliny interglacjału eemskiego. Wykształcone są w postaci wydmy oraz stożków o nieznacznych wysokościach.

Analizując mapę topograficzną stwierdzono, że powierzchnia obszaru, na którym prowadzone były prace geologiczne i najbliższe jej otoczenie łagodnie opada w kierunku północno-wschodnim. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów wynoszą od 116,2 m n.p.m. do 117,1 m n.p.m., a deniwelacje nie przekraczają $\pm 1,0$ m.

4. PRZEBIEG BADAŃ

4.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 5 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500 (Załącznik nr 2). Prace geodezyjne wykonał geolog nadzorujący wiercenia. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów odczytano z w/w mapy.

Ilość, głębokość oraz miejsca wykonanych otworów zostały uzgodnione ze Zleceniodawcą.

4.2. Wiercenia, sondowania i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 11.02.2014r. Odwiercono 5 otworów rozpoznawczych do głębokości 5,0 m. Łączny metraż wynosi 25,0 mb.

W celu udokumentowania warunków geotechnicznych, w obrębie terenu badań wykonano, zgodnie z PN-B-04452/2002, 1 sondowanie gruntów niespoistych rodzimych przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej typu DPL.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Wodę zmierzono przyrządem akustycznym z dokładnością do ± 5 cm.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej opinii.

5. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

5.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe planowanej inwestycji. Podłoże to reprezentują plejstocénskie gliny zwałowe (**Qpg**), piaski fluwioglacjalne (**Qpfg**), osady eoliczne (**Qpe**) oraz fluwialne (**Qpf**). Na powierzchni terenu występują grunty holocénskie - antropogeniczne nasypy (**Qhn**).

Plejstocen

gliny zwałowe (Qpg) – odnotowane w każdym z wykonanych otworów bezpośrednio pod piaskami eolicznymi bądź osadami fluwialnymi na głębokości 1,9 – 2,9 m p.p.t., wykonanymi wierceniami (5,0 m ppt) spągu serii nie osiągnięto. Grunty morenowe wykształcone są jako gliny piaszczyste, sporadycznie jako gliny piaszczyste na granicy piasków gliniastych; całej serii w różnym stopniu towarzyszą domieszki żwiru i głazików oraz niewielkie wkładki piasków średnich.

piaski fluwioglacjalne (Qpfg) – występują jako soczewka w obrębie kompleksu glin zwałowych w punkcie rozpoznawczym nr 2 na głębokości 3,1 m p. p. t.; zbadana miąższość wynosi ca 0,6 m. Pod względem litologicznym osady wykształcone są jako piaski średnie.

piaski eoliczne (Qpe) – stwierdzone zostały we wszystkich wykonanych punktach badawczych poniżej holocénskich gruntów antropogenicznych. Strop osadów nawiercono na głębokości 0,6 – 1,4 m p. p. t., spąg natomiast na 1,6 – 2,2 m p. p. t. Pod względem litologicznym osady wykształcone są w postaci dobrze wysortowanych piasków średnich oraz piasków drobnych.

osady fluwialne (Qpf) – wykształcone są w postaci piasków średnich oraz glin piaszczystych z licznymi przewarstwieniami i domieszkami osadów organicznych takich jak namuły, namuły piaszczyste, namuły gliniaste i torfy. Geneza gruntów związana jest z niewielkimi

zbiornikami wodnymi w zagłębieniach między pozytywnymi formami eolicznymi, połączonych ze sobą siecią niewielkich, często epizodycznych cieków wodnych. Stwierdzone zostały w punktach rozpoznawczych nr 1-2 i nr 4-5; strop osadów nawiercono na 1,6 – 2,2 m p. p. t., miąższość osadów wynosi 0,2 – 1,2 m.

Holocen

nasypy niebudowlane (Q_{hn}) – odnotowano na powierzchni całego terenu, ich miąższość waha się od 0,6 m do 1,4 m. W składzie nasypów wyróżnić można głównie grunty mineralne - piaski drobne, piaski średnie oraz humus, ponad to odnotowano znaczne domieszki antropogeniczne – gruz ceglany i żużel.

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 11.02.2014r. na omawianym terenie do zbadanej głębokości 5,0 m p.p.t, stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego związanych z osadami piaszczystymi; zaobserwowano również sączenia. Wody o zwierciadle swobodnym odnotowano w otworach badawczych nr 1 i nr 5 na głębokości 2,2 – 2,8 m p. p. t. Wody pod ciśnieniem hydrostatycznym nawiercono w otworze nr 2 na głębokości 3,1 m p. p. t., zwierciadło ustabilizowało się na 2,4 m p. p. t. Sączenia występują w punktach rozpoznawczych nr 2 (2,5 m p. p. t.), nr 4 (1,6 i 1,8 m p. p. t.) oraz nr 5 (1,9 m p. p. t.).

Tab. 2. Zestawienie nawierconych wód gruntowych w otworach rozpoznawczych

Numer otworu	Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia
	m ppt		
1	2,8	2,8	-
2	3,1	2,4	2,5
3	-	-	-
4	-	-	1,6 1,8
5	2,2	2,2	1,9

Nie wyklucza się występowania sączeń o różnej intensywności w przestrzeniach między wykonanymi otworami badawczymi.

W okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności na stropie osadów spoistych, a także w obrębie wkładek piaszczystych kompleksu glin zwałowych, a istniejące mogą przybrać na sile.

W odległości ok. 1,5 km na południowy zachód od terenu badań przepływa rzeka Pisia Gągolina.

5.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 5,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń, sondowań dynamicznych oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i sondowań dynamicznych metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia – I_D , dla gruntów spoistych stopień plastyczności – I_L . Pod względem konsolidacji grunty warstw **IA - ID** należą do grupy **B**, warstwy **IE** do grupy **C** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii geotechnicznych

I seria – gliny zwałowe (Qpg) i osady fluwialne (Qpf)

Na zespół glin zwałowych i osadów fluwialnych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria wykształcona jest jako gliny piaszczyste i gliny piaszczyste na granicy piasków gliniastych.

Grunty należące do tej serii są mało wilgotne i wilgotne w stanie twardo plastycznym i plastycznym o stopniu plastyczności zamykającym się w przedziale $I_L = 0,15 - 0,40$.

Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą między $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ m/d).

Różnice wilgotności, a co za tym idzie różnice stanu są podstawą do podziału gruntów na podwarstwy geotechniczne:

- W warstwie **IA** znajdują się mało wilgotne gliny piaszczyste w stanie twardo plastycznym odnotowane w punktach badawczych nr 1 oraz nr 3-5. W obrębie warstwy spotykane są domieszki żwirów. W otworze nr 3 osady są dwudzielne, strop górnej warstwy nawiercono na głębokości 2,2 m p. p. t., a jej miąższość wynosi 0,6 m; strop dolnej warstwy osiągnięto na głębokości 4,7 m p. p. t., spągu nie osiągnięto. W pozostałych przypadkach strop warstwy stwierdzono na 3,8 – 4,8 m p. p. t., spągu nie udało się nawiercić. Charakterystyczna przyjęta wartości stopnia plastyczności tej warstwy wynosi $I_L^{(n)} = 0,15$.
- Do warstwy **IB** włączono gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste na granicy piasków gliniastych, mało wilgotne w stanie twardo plastycznym; w jej obrębie występują domieszki żwirów oraz przewarstwienia piasków średnich. Odnotowano je w punktach badawczych nr 2 i nr 4. Strop osadów osiągnięto na głębokości 1,9 – 2,2 m p.p.t.; spąg na 2,3 – 3,1 m p.p.t. Przyjęta charakterystyczna wartość stopnia plastyczności warstwy wynosi $I_L^{(n)} = 0,20$.
- Warstwę **IC** budują wilgotne, plastyczne gliny piaszczyste ze sporadycznymi przewarstwieniami piasków średnich i domieszkami otoczków i głazów. Stwierdzone zostały w otworach badawczych nr 1-2 i nr 4. Strop nawiercony został na głębokości 2,3 – 3,7 m p. p. t., spąg na 4,7 – 4,8 m p. p. t.; w otworze nr 2 spągu nie osiągnięto. Charakterystyczna przyjęta wartość stopnia plastyczności warstwy wynosi $I_L^{(n)} = 0,30$.
- Warstwę **ID** budują gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste na granicy piasków gliniastych z domieszkami żwirów. Są to grunty wilgotne w stanie plastycznym. Nawiercone w otworach badawczych nr 3 i nr 5; strop warstwy osiągnięto na 2,8 – 2,9 m p.p.t.; spąg na głębokości 3,8 – 4,7 m p.p.t. Charakterystyczna przyjęta wartości stopnia plastyczności warstwy wynosi $I_L^{(n)} = 0,40$.

- Grunty warstwy **IE** są mało wilgotne w stanie twardo plastycznym. Budują ją gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste na granicy namulów gliniastych o genezie rzecznej. Stwierdzone zostały w otworach badawczych nr 1 i nr 5. Strop warstwy osiągnięto na 1,8 – 2,2 m p.p.t., miąższość warstwy jest niewielka i wynosi 0,2 – 0,4 m. Przyjęta charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{(n)} = 0,20$

II seria – osady piaszczyste (Opfg, Ope i Opf)

W serii osadów piaszczystych znajdują się niespoiste osady mineralne rodzime. Litologicznie grunty wykształcone są jako piaski drobne i piaski średnie. Grunty zaliczone do omawianej serii są mało wilgotne i wilgotne w strefie aeracji oraz nawodnione w strefie saturacji.

Osady piaszczyste należą do gruntów przepuszczalnych, charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych osadów wahają się w granicach od $k = 1 - 10$ m/d do $k = 10 - 25$ m/d.

Różnice wykształcenia litologicznego oraz wartości stopnia zagęszczenia są podstawą do podziału osadów na podwarstwy geotechniczne.

- Do warstwy **IIA** zaliczono eoliczne, zagęszczone, mało wilgotne i wilgotne piaski średnie stwierdzone we wszystkich otworach rozpoznawczych. Strop osiągnięto na głębokości 0,8 – 1,4 m p.p.t., a ich przelot wynosi 0,4 – 0,8 m. Obliczona Przyjęta na podstawie sondowania dynamicznego charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)} = 0,71$.
- Nawodnione, fluwioglacjalne piaski średnie włączono do warstwy **IIB**. Omawiane grunty występują w stanie średnio zagęszczonym. Stwierdzone je jedynie w punkcie badawczym nr 2; strop warstwy osiągnięto na 3,1 m p.p.t., spąg na głębokości 3,7 m p.p.t. Przyjęta charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)} = 0,60$.
- Do warstwy **IIC** zaliczono mało wilgotne, wilgotne i nawodnione rzeczne piaski średnie i piaski średnie na granicy namulów piaszczystych. W obrębie warstwy liczne są domieszki i przewarstwienia osadów organicznych w postaci namulów i torfów. Osady nie zostały stwierdzone jedynie w punkcie rozpoznawczym nr 4; strop warstwy

osiągnięto na głębokości 1,8 – 2,4 m p.p.t., ich miąższość jest niewielka i wynosi 0,1 – 0,7 m. Obliczona przyjęta na podstawie danych uzyskanych z sondowania dynamicznego wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)} = 0,52$.

- Warstwę **IID** budują mało wilgotne, średnio zagęszczone, eoliczne piaski drobne. Stwierdzone zostały we wszystkich wykonanych otworach badawczych za wyjątkiem punktu nr 5, gdzie najprawdopodobniej zostały usunięte w wyniku działalności człowieka. Strop warstwy stwierdzono poniżej antropogenicznych nasypów niebudowlanych na głębokości 0,6 – 1,0 m p. p. t, a miąższość warstwy wynosi 0,2 – 0,6 m. Przyjęta charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{(n)} = 0,60$.

Do warstw geotechnicznych z uwagi na ich nienośny charakter nie włączono warstwy holocenijskich nasypów niebudowlanych (**Qhn**).

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 5,0 m ppt, charakteryzują proste warunki gruntowe.
2. Wszystkie zbadane grunty (z wyjątkiem nasypów niebudowlanych) zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
3. Nasypy niebudowlane jako grunty nienośne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego i w całości należy je usunąć spod projektowanych fundamentów.
4. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 11.02.2014r. na omawianym terenie do zbadanej głębokości 5,0 m p.p.t, stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod naporem ciśnienia hydrostatycznego związanych z osadami piaszczystymi; odnotowano również sączenia. Wody o zwierciadle swobodnym odnotowano w otworach badawczych nr 1 i nr 5 na głębokości 2,2 – 2,8 m p. p. t. Wody pod ciśnieniem hydrostatycznym

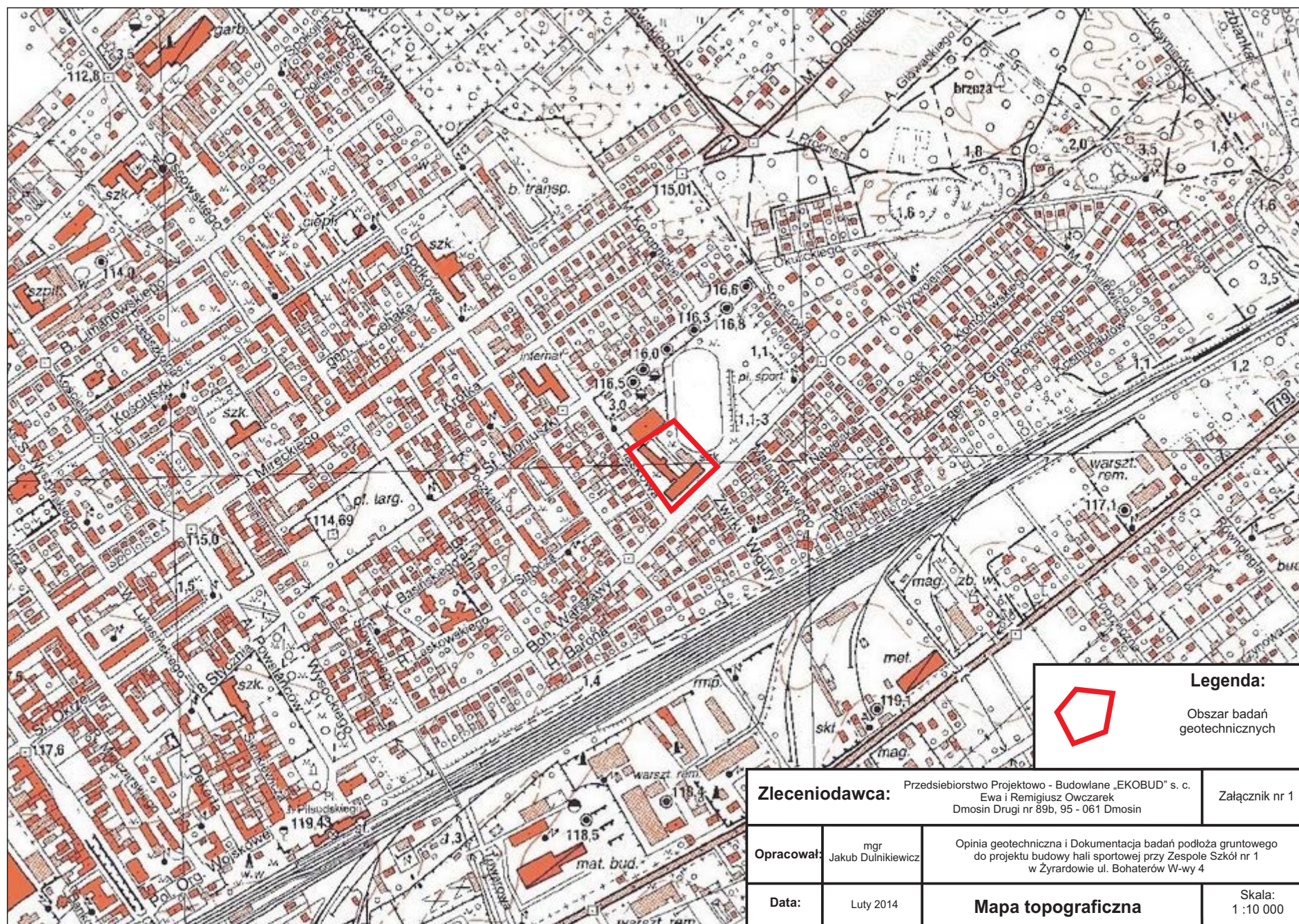
nawiercono w otworze nr 2 na głębokości 3,1 m p. p. t., zwierciadło ustabilizowało się na 2,4 m p. p. t.

5. Sączenia występują w punktach rozpoznawczych nr 2 (2,5 m p. p. t.), nr 4 (1,6 i 1,8 m p. p. t.) oraz nr 5 (1,9 m p. p. t.).
6. Nie wyklucza się występowania sąceń o różnej intensywności w przestrzeniach między wykonanymi otworami badawczymi.
7. W okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów mogą wystąpić sączenia o różnej intensywności na stropie osadów spoistych, także w obrębie wkładek piaszczystych kompleksu glin zwałowych, a istniejące mogą przybrać na sile.
8. Z uwagi na głębokość posadowienia (poniżej granicy przemarzania) nawiercone wody gruntowe oraz sączenia nie będą miały wpływu na prowadzenia prac fundamentowych.
9. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed przedostaniem się do nich wód opadowych i gruntowych. Kontakt z wodami wpływa na wartości parametrów geotechnicznych (grunty spoiste pęcznieją, rozmakają, uplastyczniają się), w efekcie prowadzić może to do znacznego obniżenia ich nośności.
10. W przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją odprowadzić na zewnątrz, a naruszoną partię gruntów usunąć z podłoża ręcznie i zastąpić np.: chudym betonem.
11. Projektowany obiekt został zaliczony do **II kategorii geotechnicznej**.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020													
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłościwości pierwotnej [MPa]		
Symbol	Nr serii			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	kPa
Qpe	IID	Pd	-	0,60	-	mw - 6,0	mw - 1,65	30,9	-	55,38	74,37	0,80	1±0,10
Qpf	IIC	Ps / Nmp	-	0,52*	-	mw - 5,0 w - 14,0 nw - 22,0	mw - 1,70 w - 1,85 nw - 2,0	33,1	-	82,71	98,03	0,90	1±0,10
Qpfg	IIB	Ps	-	0,60	-	nw - 22,0	nw - 2,00	33,6	-	94,61	112,31	0,90	1±0,10
Qpe	IIA	Ps	-	0,71*	-	mw - 4,0 w - 12,0	mw - 1,80 w - 1,90	34,3	-	112,80	134,30	0,90	1±0,10
Qpf	IE	Gp	C	-	0,20	12,0	2,20	14,8	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
Qpg	ID	Gp	B	-	0,40	17,0	2,10	14,5	24,76	17,97	23,64	0,75	1±0,10
	IC	Gp	B	-	0,30	17,0	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25	0,75	1±0,10
	IB	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10
	IA	Gp	B	-	0,15	12,0	2,20	19,2	33,45	31,88	41,94	0,75	1±0,10

mw – grunty mało wilgotne, w – grunty wilgotne, nw – grunty nawodnione, * - wartość uzyskana metodą A



Legenda:

Obszar badań
geotechnicznych

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Projektowo - Budowlane „EKOBU” s. c.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89b, 95 - 061 Dmosin

Załącznik nr 1

Opracował: mgr
Jakub Dulnikiewicz




Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1
w Żyrardowie ul. Bohaterów W-wy 4

Data: Luty 2014

Mapa topograficzna

Skala:
1 : 10 000

[illegible]

	$\frac{1/5,0}{116,5}$	numer otworu/głębokość (m ppt) rzędna niwelacyjna (m npm)
		linia i numer przekroju geotechnicznego
		sondowanie dynamiczne

Załącznik
nr 2

Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego
do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1
w Żyrardowie ul. Bohaterów W-wy 4

Skala:
1 :500

Profil numer 1

Miejscowo : yradów

Gmina: yrardów

Powiat: yrardowski

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Hala sportowa







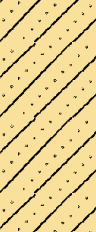
Zleceniodawca: "EKOBUD"

Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rz dna: 116.50 m n.p.m.	Gł boko : 5.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-02-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div><div></div><div></div></div><div>2.8</div></div>		Czwartorz d Holocen Plejstocen				nasyp niekontrolowany czarny(Pd+PH+gruz ceglany)	nN		mw				
			1.0		0.80	piasek drobny jasno ołty	Pd	IID			szg		0.60
			2.0		1.40	piasek redni ołty z domieszk pyłu	Ps+II	IIA	mw/w	zg	0.71		
					2.20	glina piaszczysta szara	Gp	IE	mw	tpl			0.20
					2.40	piasek redni szaro-br zowy przewarstwiony torfem na pograniczu namotu	Ps//T/Nm	IIC	w	szg	0.52		
			3.0		2.60	piasek redni ołto-szary glina piaszczysta br zowo-szara	Ps		w/nw				
			4.0		2.90		Gp	IC	w	pl		0.30	
					4.70	glina piaszczysta ciemnoszara z domieszk wiru	Gp+	IA	mw	tpl		0.15	
					5.00								

Profil numer 2

Miejscowo : yradów
Gmina: yradów
Powiat: yradowski
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Hala sportowa
Zleceniodawca: "EKOBUD"
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rz dna: 116.50 m n.p.m.	Gł boko : 5.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-02-11

Wiercenie	Głębokość [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div><div><div><div></div><div>2.50</div></div><div><div></div><div>3.1</div></div></div><div><div></div><div>2.50</div></div></div></div>		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Plejstocen</div></div>				nasyp niekontrolowany ciemnoszary (Ph+H+Pd+okruchy cegły)	nN		mw				
			1.0		1.00	piasek drobny łożny na pograniczu piasku czerwonego	Pd/Ps	IID			szg	0.60	
					1.40	piasek czerwony przewarstwiony piaskiem czerwonym zaglinionym	Ps//Ps(g)	IIA	mw/w	zg	0.71		
			2.0		2.00	piasek czerwony szary z żółtym przewarstwiony gliną piaszczystą	Ps//Gp//Nm	IIC	mw	szg	0.52		
					2.20	przewarstwiony glin piaszczyst przewarstwiony namulcem	Gp/Pg//Ps	IB		tpl	0.20		
					2.50	glina piaszczysta szara na pograniczu piasku gliniastego	Gp+ //Pg						
			3.0		3.10	glina piaszczysta brązowa-szara z domieszką węgla przewarstwiona piaskiem gliniastym	Ps	IIB		nw	szg	0.60	
					3.70	glina piaszczysta brązowa-szara przewarstwiona piaskiem czerwonym	Gp//Ps	IC	w	pl	0.30		
					5.00								

Miejscowo : yrardów

Gmina: yrardów

Powiat: yrardowski

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Hala sportowa

Zleceniodawca: "EKOBUD"

Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

Rz dna: 117.10 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-02-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany czarny(Pd+PH+ u el+gruz)	nN					
					0.70	piasek drobny ółty	Pd	IID		szg	0.60	
					1.40	piasek redni ółty	Ps	IIA		zg	0.71	
					2.00	glina piaszczysta br zowa	Gp	IA		tpl		0.15
					2.80	glina piaszczysta szara z domieszk wiru na pograniczu piasku gliniastego	Gp+ /Pg	ID	w	pl		0.35
					4.70	glina piaszczysta ciemnoszara z domieszk wiru	Gp+	IA	mw	tpl		0.15
					5.00							

Miejscowo : yrardów

Gmina: yrardów

Powiat: yrardowski

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Hala sportowa

Zleceniodawca: "EKOBU"

Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rz dna: 116.20 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-02-11

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>												

Miejscowo : yrardów

Gmina: yrardów

Powiat: yrardowski

Województwo: mazowieckie

Obiekt: Hala sportowa

Zleceniodawca: "EKOBUD"

Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rz dna: 116.50 m n.p.m. Gł boko : 5.00 m

Skala 1 : 50

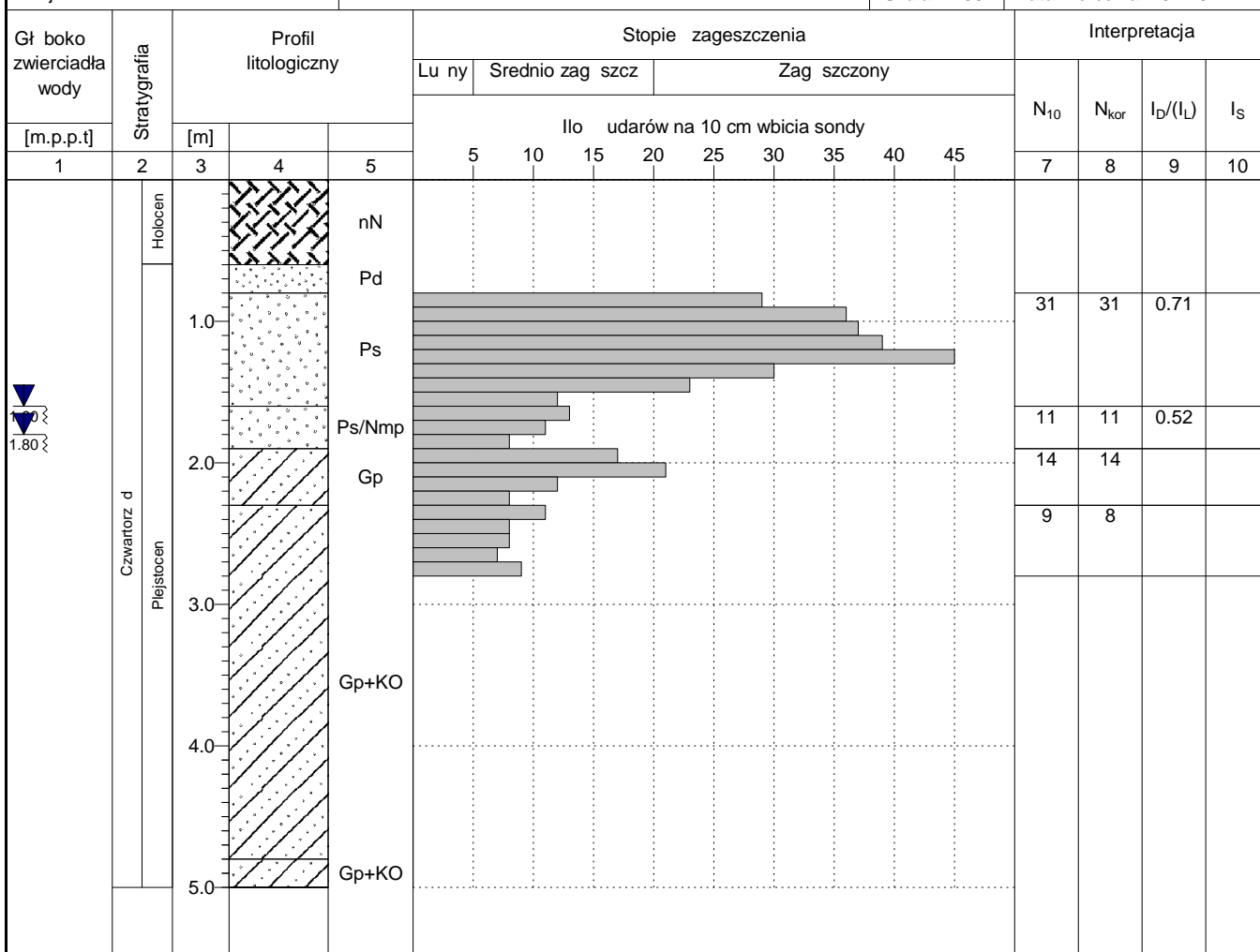
Data wiercenia: 2014-02-11

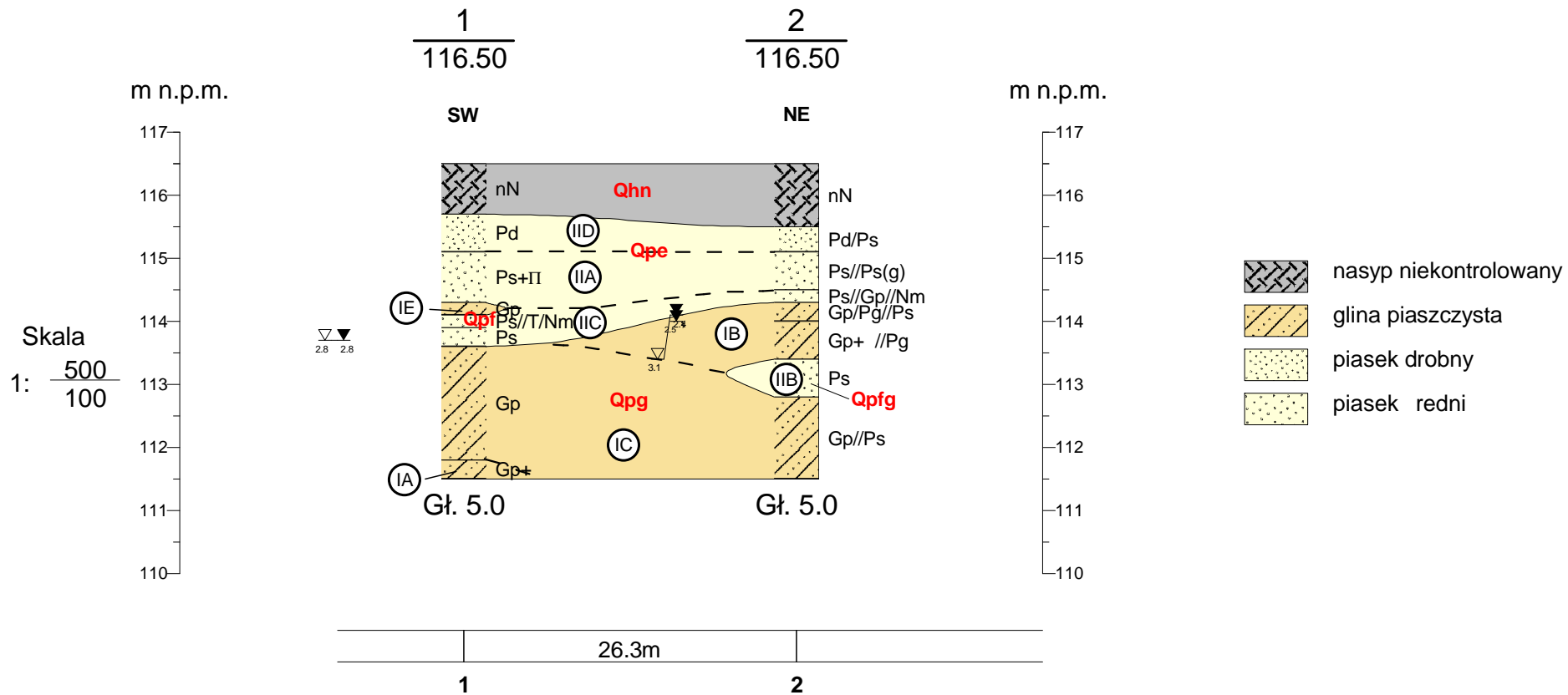
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany czarny(u el)						
					0.40	nasyp niekontrolowany szaro- ółty(Pd+Ps+PH+drobne okr. cegły)	nN		mw			
					1.40	piasek redni ółty	Ps	IIA		zg	0.71	
					1.80	głina piaszczysta br zowa z domieszk wiru	Gp+	IE		tpl		0.15
					1.90	głina piaszczysta br zowa na pograniczu namułu gliniastego	Gp/Nmg					
					2.20	piasek redni szaro-br zowy przewarstwiony namulem z domieszkami cz ci organicznych	Ps//Nm+H	IIC	nw	szg	0.52	
					2.70	piasek redni ółto-szary	Ps(g)					
					2.90	zagliniony głina piaszczysta br zowo-szara	Gp	ID	w	pl		0.40
					3.80	głina piaszczysta ciemnoszara z domieszk wiru	Gp+	IA	mw	tpl		0.15
					5.00							


Miejscowo : yrardów
Gmina: yrardów
Powiat: yrardowski
Województwo: mazowieckie

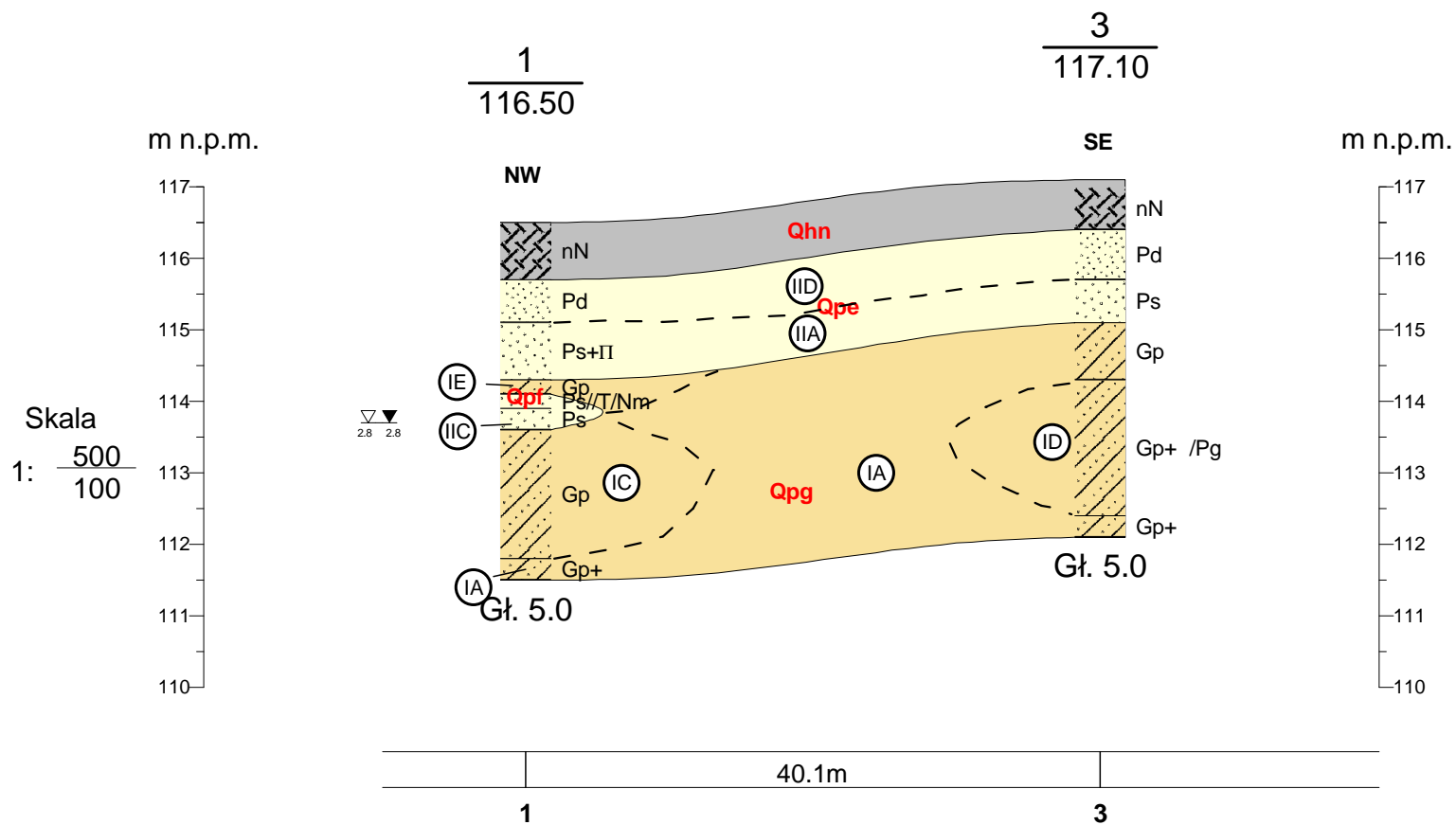
Obiekt: Hala sportowa
Zleceńodawca: "EKOBU"
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M. Małuszyński


System wiercenia:
Rz dna: 116.20 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2014-02-11

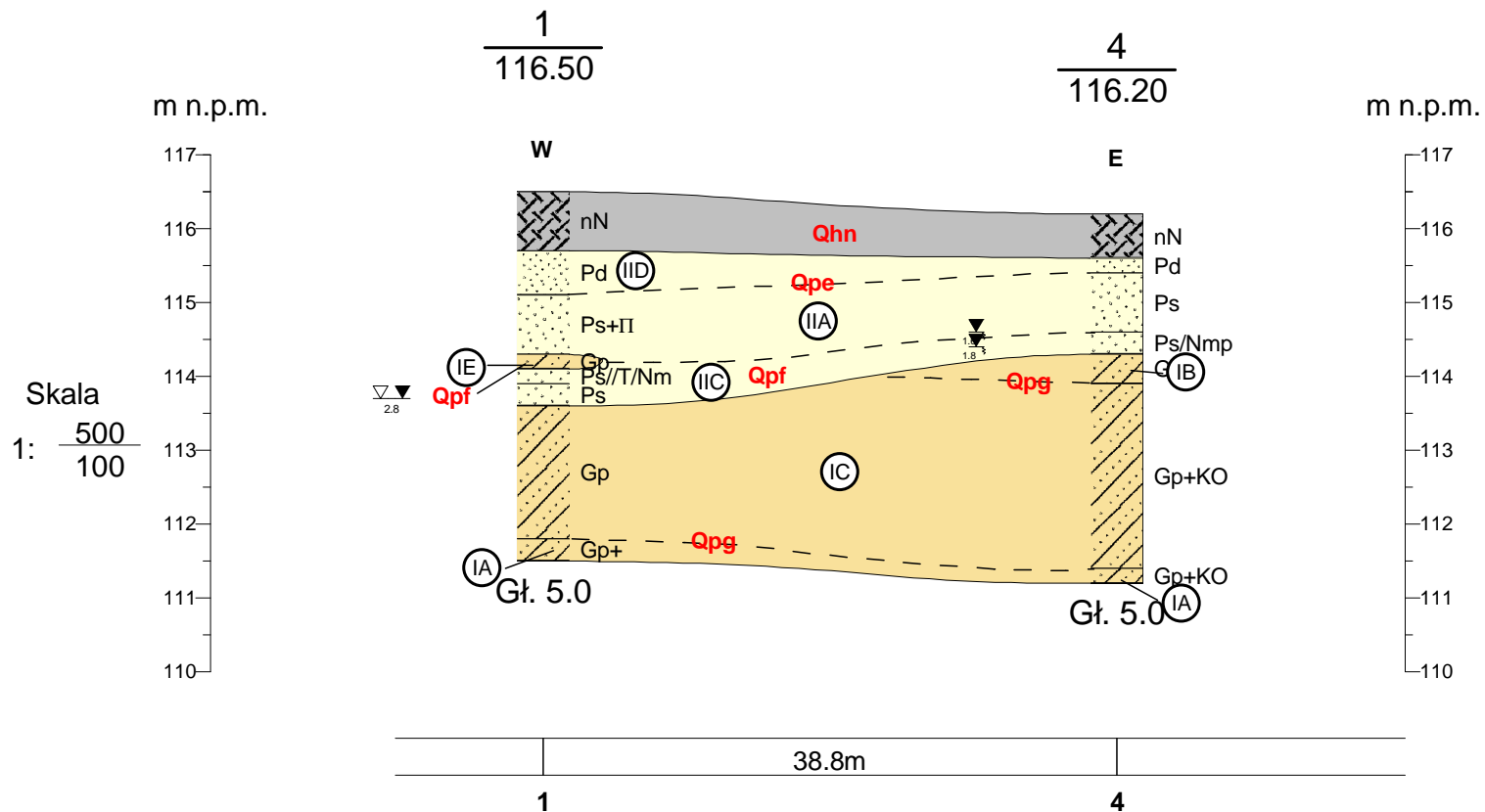





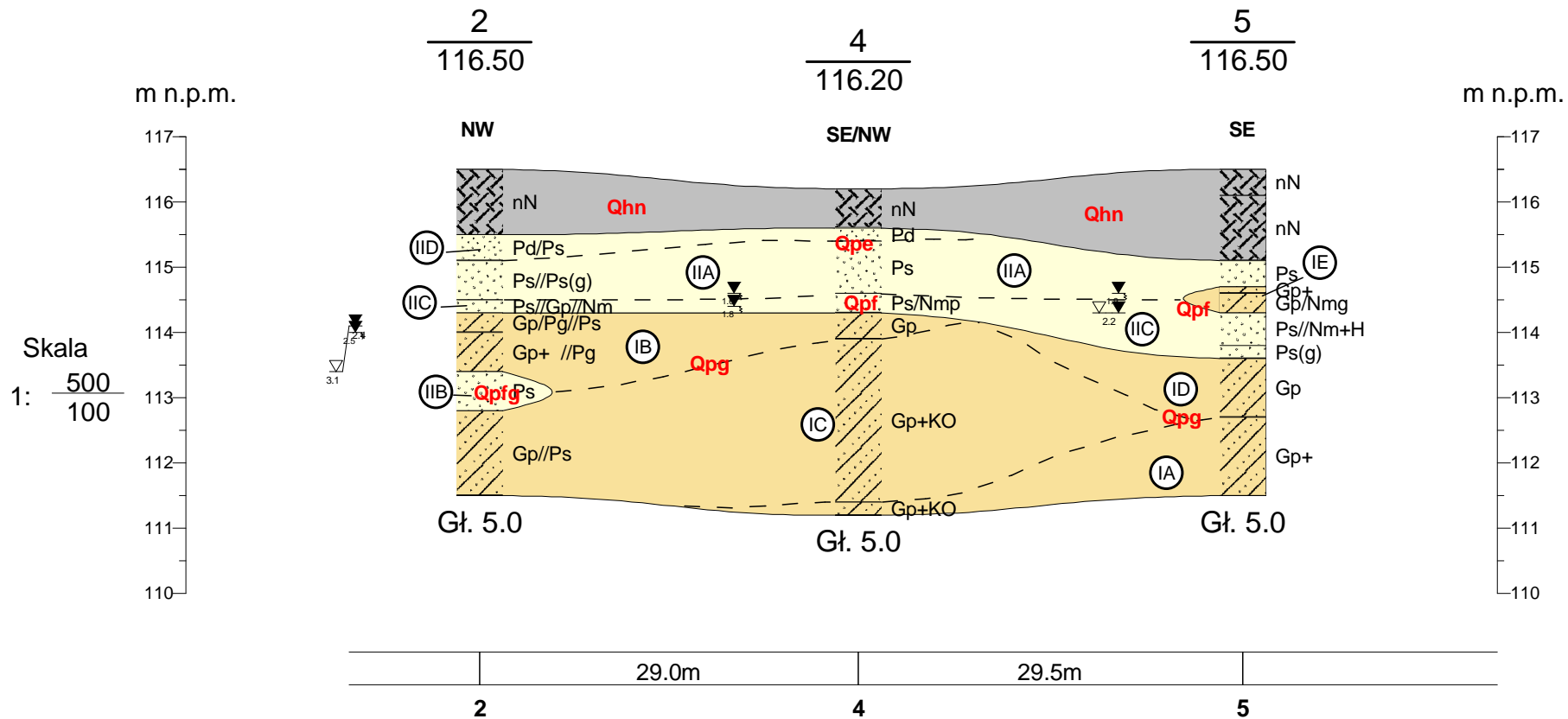
 GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź				Zał.Nr 5.1
"EKOBUDE" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin				Przekrój Geotechniczny nr I - I' Skala 1: $\frac{500}{100}$
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz		








				GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łód		Zał.Nr 5.2
"EKOBUD" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin				Opinia geotechniczna i Dokumentacja bada podło a gruntowego do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w yrardowie, ul. Bohaterów W-wy 4		
				Przekrój Geotechniczny II - II'		Skala 1: $\frac{500}{100}$
	Data	Nazwisko	Podpis			
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz				

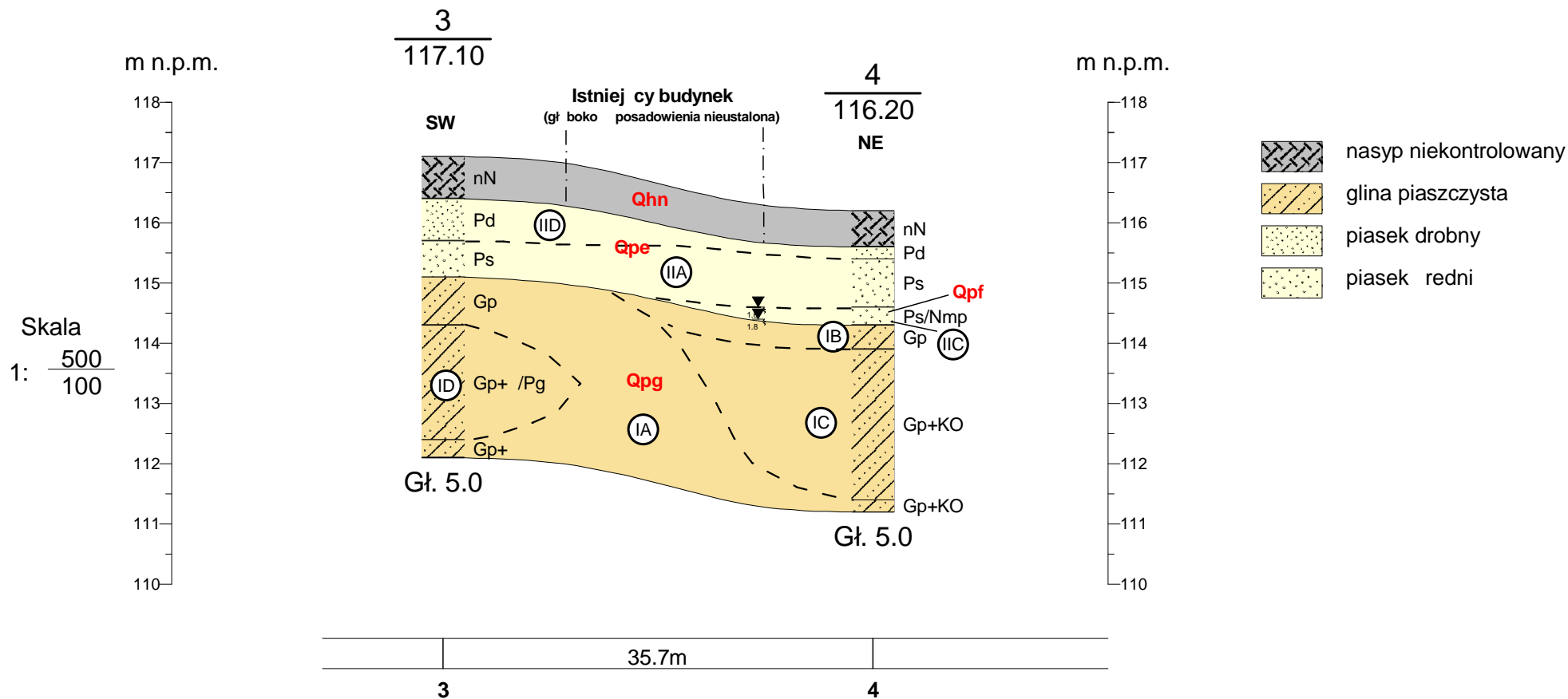



<div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łód</div>				Zał.Nr 5.3
<div>"EKOBUD" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin</div>				<div>Opinia geotechniczna i Dokumentacja bada podło a gruntowego do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w yradowie, ul. Bohaterów W-wy 4</div> <div>Przekrój Geotechniczny III-III'</div> <div>Skala 1: $\frac{500}{100}$</div>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz		

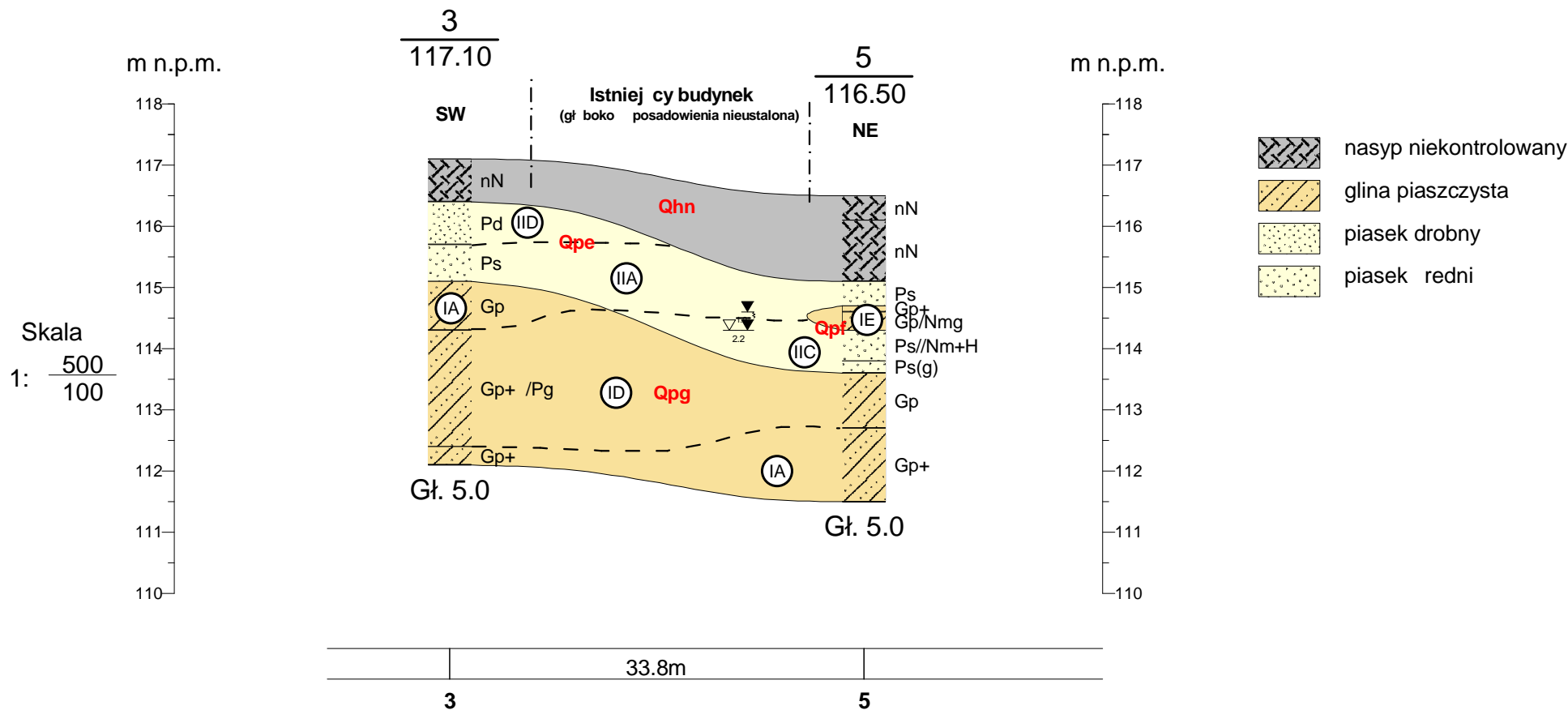



-  nasyp niekontrolowany
-  glina piaszczysta
-  piasek drobny
-  piasek redni

<div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łód</div>				Zał.Nr 5.4
<div>"EKOBUDE" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin</div>				Opinia geotechniczna i Dokumentacja bada podło a gruntowego do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w ywardowie, ul. Bohaterów W-wy 4
				<div>Przekrój Geotechniczny IV-IV'</div> <div>Skala 1: $\frac{500}{100}$</div>
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz		



<div></div> <div>GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łód</div>				Zał.Nr 5.5	
<div>"EKOBUD" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin</div>				Opinia geotechniczna i Dokumentacja bada podło a gruntowego do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w yrdowie, ul. Bohaterów W-wy 4	
				<div>Przekrój Geotechniczny nr V - V'</div> <div>Skala 1: $\frac{500}{100}$</div>	
	Data	Nazwisko	Podpis		
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz			



 GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź				Zał.Nr 5.6
"EKOBUDE" s. c. E. i R. Owczarek Dmosin Drugi nr 89b 95 - 061 Dmosin				Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w yriadowie, ul. Bohaterów W-wy 4 Przekrój Geotechniczny nr VI-VI' Skala 1: $\frac{500}{100}$
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	02-2014	J. Dulnikiewicz		